PFLANZENSCHUTZ

EINE MONATSSCHRIFT FÜR DIE PRAXIS

Herausgegeben von der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Schriftleitung: Dr. Karl Böning, München

Bayerischer Landwirtschafts-Verlag GmbH., München 3, Marsstraße 22 - Fernruf 50241

8. Jahrgang | München, Dezember 1956 | Nummer 12

Holzschutz

Die Notwendigkeit einer Intensivierung der Maßnahmen zum Schutze des verarbeiteten und verbauten Holzes gegen tierische und pilzliche Schädlinge einerseits und die in der landwirtschaftlichen Praxis vielfach ungenügende Kenntnis der holzzerstörenden Pilze und Insekten und der einschlägigen Vorbeugungs- und Bekämpfungsmaßnahmen andererseits veranlaßte die Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, in deren Aufgabenbereich auch die Aufklärung und Beratung über Fragen des Schutzes von Holz in verarbeitetem Zustand fällt, mit der Durchführung von Holzschutzlehrgängen zu beginnen, zunächst in den Reg.-Bezirken Niederbayern und Mittelfranken. Diese Lehrgänge wandten sich in erster Linie an die landwirtschaftlichen Berater, doch waren auch andere am Holzschutz interessierten Kreise eingeladen und erschienen. Um die von den Holzschutzspezialisten einiger bekannter, mit der Herstellung von Holzschutzmitteln befaßter Industriewerke auf den Lehrgängen gehaltenen interessanten Referate einem noch größeren Kreise zugänglich zu machen, sind diese Vorträge zusammen mit einem Bericht über die Lehrgänge in diesem Heft vereinigt worden.

Die Schriftleitung

Holzschutzlehrgang in Deggendorf

Von Günther Bachthaler,

Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, Bezirks-Sachbearbeiter für Niederbayern

Die Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz veranstaltete am Dienstsitz ihres Bezirkssachbearters für Niederbayern im Landwirtschaftsamt Deggendorf am 23. Oktober 1956 einen eintägigen Holzschutzlehrgang. Mit dieser Veranstaltung wurde ein Spezialgebiet innerhalb des immer umfangreicher werdenden Fachbereiches Pflanzenschutz einem größeren Kreis von Interessenten in einschlägigen Vorträgen und praktischen Demonstrationen aufgezeigt. Unter den rund 80 Lehrgangsteilnehmern konnte Abteilungsdirektor Dr. H. R. Mayer im Namen der BLA den Referenten für Landwirtschaft an der Regierung von Niederbayern, ORR Dr. Landgraf, zahlreiche Vorstände der Landwirtschaftsämter mit den Pflanzenschutztechnikern, mehrere Kreisbaumeister, Fachleute von holzverarbeitenden Betrieben, sowie Vertreter des Holzschutzmittel-Handels begrüßen. Wie notwendig gerade auch für den Landwirtschaftsberater einige Grundkenntnisse über den praktischen Holzschutz sind, ergibt sich aus der Tatsache, daß nach Mitteilungen der einschlägigen Industriefirmen rund 70% ihres Holzschutzmittelabsatzes in die Landwirtschaft gehen. In der gegenwärtig so regen Bautätigkeit auch in den landwirtschaftlichen Betrieben müßte nicht nur die rein zweckmäßig-technische Seite der Bauberatung beachtet werden, sondern es müßten auch Maßnahmen eines sachgemäßen vorbeugenden Holzschutzes im Interesse einer längeren Werterhaltung des teueren Baustoffes Holz mehr Aufmerksamkeit finden. Die erhebliche allgemeine wirtschaftliche Bedeutung wirkungsvoller Holzschutzmaßnahmen zeigen die Ergebnisse einer von Dr. Marianne Laubmann der BLA in den Jahren 1952—1954 in den Regierungsbezirken Bayerns durchgeführten Erhebung, nach denen ca. 18% der untersuchten Gebäude von pilzlichen oder tierischen Holzschädlingen befallen waren. Auch in neuen Gebäuden werden oftmals in stärkerem Ausmaß die Holzteile von Schädlingen befallen und zerstört. Bei der augenblicklich gegebenen Hochkonjuktur im Baugewerbe verdient der Holzschutzgedanke besondere Beachtung, nachdem die starke Nachfrage nach Holz eine verbreitete Verwendung frischen, splintreichen und damit stärker gefährdeten Bauholzes bedingt.

Für den Holzschutzlehrgang in Deggendorf konnte die BLA einige wissenschaftliche Fachexperten der Industriefirmen zur Vortragserstattung und zu praktischen Vorführungen gewinnen. Dr. Steinberg von der Firma Desowag, Düsseldorf, führte seinem zahlreichen Zuhörerkreis mit Hilfe sehr guter Farblichtbilder die wichtigsten holzzerstörenden Insekten und Pilze vor. In seinen Ausführungen beschränkte sich der Vortragende erfreulicherweise nur auf das Wesentliche. Besonders hervorgehoben wurde die Zerstörungsarbeit der Bockkäfer und der Klopfkäfer sowie des Hausschwammes. In einem weiteren Vortrag sprach Dr. Steinberg über Planung, Überwachung und Nachprüfung von Holzschutzarbeiten. Dabei demonstrierte er auch den Nachweis der Holzschutzbehandlung an präparierten Holzmodellstücken mit Hilfe chemischer Lösungen. Dr. Zimmermann von der Firma Avenarius & Co., Stuttgart, erläuterte kurz die chemische Zusammensetzung der verschiedenen Holzschutzmittelgruppen und gab dabei praktische Hinweise für die zweckmäßige Auswahl derselben. Großen Anklang fand der Vortrag Dr. Zimmermanns über Toxikologie und hygienische Probleme des Holzschutzes. Nachdem die Darlegungen der Experten über die genannten Vortragsthemen an anderer Stelle dieser Zeitschrift ausführlich wiedergegeben werden, braucht hier im einzelnen nicht darauf eingegangen zu werden.

Die Feststellungen Dr. Zimmermanns hinsichtlich der Giftigkeit der auf dem Markt befindlichen und amtlich anerkannten Holzschutzmittel lösten eine rege Diskussion aus. Besonders interessierte dabei die Frage der Holzschutzmittelanwendung im Viehstall. Am zweckmäßigsten

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE 15 JAN 1957

sollte man nach der Behandlung in Stallungen etwa eine Woche lang kein Vieh einstellen. Dr. Zimmermann wies darauf hin, daß beispielsweise eine Kuh einen 3 m hohen und ca. 3—4 cm dicken Holzmantel fressen müßte, um die für eine tödliche Vergiftung notwendige Wirkstoffmenge aufzunehmen. In gleicher Weise wurde auch das Problem von Holzschutzmaßnahmen in Lebensmittellagern erörtert. Nach einer gesetzlichen Bestimmung dürften Nahrungsmittel nicht direkt mit chemisch behandeltem Holz in Berührung kommen. Für Getreidespeicher und Lebensmittelvorratslager wurde zur Hausbockbekämpfung die Anwendung geruchschwacher Mittel nach Räumung der Lagerplätze empfohlen. Der behandelte Raum muß etwa 4—8 Wochen leer stehen. Diese große Zeitdifferenz ergibt sich nach Dr. Zimmermann aus den jeweils unterschiedlichen

Abb. 1: Erklärung der Haltbarmachung von Pfählen und Pfosten

lokalen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen. Ein Landwirtschaftsdirektor berichtete über einen Vorfall aus seinem Dienstbereich, wonach die Kinder eines Straßenwärters angeblich durch Holzschutzmittel an Vergiftungserscheinungen erkrankt sind. Die Kinder hatten von Äpfeln gegessen, die längere Zeit in Obstkisten in einem Lagerraum gestanden hatten, der vorher mit einem Holzschutzmittel ausgespritzt worden war. Ein amtsärztlicher Nachweis für die Richtigkeit dieser Zusammenhänge konnte jedoch seinerzeit nicht beigebracht werden. Dieser und eine Reihe anderer ähnlich gelagerter Vorfälle aus der Tages- und Fachpresse waren den anwesenden Holzschutzwissenschaftlern Anlaß zu dem Hinweis, daß trotz aller Bemühungen und trotz der immer wieder auch in Zeitungen veröffentlichten Berichte über Vergiftungsfälle durch Holzschutzmittel in nunmehr jahrzehntelanger praktischer Anwendung dieser Präparate es nicht gelungen sei, nur einen Fall einer Vergiftung mit Todesfolge bei Mensch oder Haustier einwandfrei nachzuweisen. Für die landwirtschaftliche Praxis war in der Diskussion ein Hinweis von Dr. Steinberg interessant, wonach die Zugabe von Bekämpfungsmitteln gegen holzzerstörende Insekten in Kalkbrühe im Verhältnis 1:20 beim Ausspritzen von Decken und Wänden in Stallungen einen wirkungsvollen und billigen Fliegenschutz gebe. Nachmittags wurden den Lehrgangsteilnehmern verschiedene Holzschutzmaßnahmen praktisch gezeigt. Zunächst erklärte Direktor Klein von den Farbenfabriken Bayer, Leverkusen, im Hofe der Landwirtschaftsschule am Objekt die sachgemäße Haltbarmachung von Zaunpfählen, Baumpfosten, Tomatenstecken und Brettern zum Schutze gegen Fäulnis. Zu diesem Zweck waren neben erklärenden Hinweistafeln verschiedene Präparate und die wichtigsten zur Behandlung notwendigen Hilfsmittel aufgebaut worden. Höhepunkt der Veranstaltung war die Vorführung einer sachgemäßen Holzsanierung im Speicherraum eines Anwesens in Deggendorf. Der Fußboden und teilweise auch das Balkenwerk wiesen im Dachgeschoß dieses Gebäudes einen starken Befall mit dem Hausbock (*Hylotrupes bajulus*) auf, so daß sich für die Demonstrationen und zur Erklärung des Schadbildes ein sehr gutes Anschauungsobjekt bot. Nachdem an einer Stelle ein größeres Stück bereits vollständig zerstörten Fußbodens entfernt war, zeigte Direktor Klein mit seinen Technikern eine vorbeugende Schutzbehandlung der darunter liegenden, noch befallsfreien Trägerbalken auf dem Wege einer Art Injektion. Dabei wurden einfache Blechtrichter in tiefe Bohrlöcher gesetzt und das Präparat somit in das Balkeninnere eingeträufelt. An anderer Stelle konnten die Zuschauer die fachmännische Durchführung einer vorbeugenden Schutzbehandlung des Balkenwerkes am Dachstuhl mittels einer Brettspritze, Druckschlauch und Strahlrohr beobachten. Derartige Spritzungen können sowohl zur Verhinderung eines Befalls durch Schadinsekten als auch zur Holzimprägnierung mit Feuerschutzpräparaten vorgenommen werden. Für bereits befallenes verbautes Holzwerk hob Direktor Klein besonders die Notwendigkeit eines oberflächlichen Abbeilens vor der Schädlingsbekämpfung hervor. Nur dann sei Gewähr dafür gegeben, daß die verwendeten Insektizide auch in die Bohrgänge eindringen und die Larven vernichten. Mit großem Staunen mußten sich die Lehrgangsteilnehmer von dem Zerstörungswerk der Holzbock-Larven im Gebälk unter einer verschiedentlich fast unversehrt erscheinenden äußeren Holzschicht überzeugen lassen. Die sichtbaren unscheinbaren Ausfluglöcher der voll entwickelten Käfer werden meist von Laien gar nicht beachtet. Direktor Klein berichtete aus seiner Beratungspraxik, daß in Neubauten oft schon nach wenigen Jahren Holzschäden durch den Befall mit dem Hausschwamm auftreten.

Bei der Diskussion der Kostenfrage für derartige Holzschutzmaßnahmen betonten die Fachexperten, daß in fast allen Fällen die vorbeugende Behandlung viel billiger sei als die spätere Sanierung bereits befallener und mehr oder weniger geschädigter Objekte. Je nach Art und Größe des Bauwerkes sowie des Holzmaterials unterliegen die Gesamtkosten der Holzschutzmaßnahmen erheblichen Schwankungen. Durchschnittlich belaufen sich die reinen Mittelkosten pro qm behandelter Holzfläche auf etwa 0.75 DM. Dazu kommen dann die Auslagen für die Spritz-

Abb. 2: Erklärung der vorbeugenden Behandlung von Balkenwerk unter einem von Holzbock-Larven zerstörten Fußboden nach der Bohrloch-Methode

arbeiten, Entfernen und Vernichten zerstörter Holzteile usw.

Den Abschluß des Holzschutzlehrganges bildete die Vorführung des interessanten und lehrreichen AID-Holzschutztonfilms. In teilweise hervorragenden Mikroaufnahmen wurde der Lebenszyklus und die vielgestaltige Zerstörungsarbeit verschiedener pilzlicher und tierischer Holzschädlinge aufgezeigt.

Für den Fachberater im landwirtschaftlichen Pflanzenschutz brachte der Holzschutzlehrgang einen wertvollen Grundriß über das volkswirtschaftlich bedeutende Sachgebiet des Holzschutzes. Es wäre zu wünschen, daß die gewonnenen fachlichen Anregungen bei der Durchführung der praktischen Beratungsarbeit im landwirtschaftlichen Betrieb in Zusammenarbeit mit den Kreisbaumeistern des Landratsamtes in möglichst zahlreichen Fällen ihren nutzbringenden Niederschlag finden.

Mit den gleichen Vorträgen wurde der Lehrgang am 25. Oktober 1956 in Scheinfeld/Mfr. wiederholt, wo das Landwirtschaftsamt in dankenswerter Weise die notwendigen Räume zur Verfügung stellte. Neben dem Referenten für Landwirtschaft an der Regierung von Mittelfranken, ORR. Dr. Riedel, dem es zu verdanken war, daß alle Pflanzenschutztechniker des Regierungsbezirkes an dem Lehrgang teilnehmen konnten, waren eine Reihe von Vorständen von Landwirtschaftsämtern, Vertreter des Regierungsforstamtes Bayreuth und anderer Forstämter, Kreisfachberater für Obst- und Gartenbau, Beratungstechniker, sowie erfreulicherweise auch die Klasse der holzverarbeitenden Berufe der Berufsschule Scheinfeld und Vertreter der Lokalpresse erschienen, so daß über 90 Teilnehmer begrüßt werden konnten.

Für die praktischen Vorführungen, die auch hier von Direktor M. Klein, Nürnberg (Farbenfabriken Bayer, Leverkusen), durchgeführt wurden, hatte die Fürstlich Schwarzenberg'sche Dominialkanzlei Scheinfeld in liebenswürdiger Weise Speicherräume in einem Nebengebäude des Schlosses zur Verfügung gestellt. Neben verschieden starkem Befall mit Hausbock (*Hylotrupes bajulus*) konnte auch stärkerer Anobien-(Pochkäfer-)Befall vorgeführt und die sachgemäße Sanierung gezeigt werden.

Den Abschluß des Holzschutzlehrganges bildete auch hier die Vorführung des „AID"-Holzschutztonfilmes.

Abb. 3: Durchführung einer vorbeugenden Holzschutzbehandlung am Dachstuhlgebälk (phot. Verfasser)

Die Schädlinge des verbauten Holzes*)

Eine Übersicht im Hinblick auf ihre Verhütung und Bekämpfung

Von H. Steinberg,

Holz- und Bautenschutz-Laboratorium der Fa. Desowag — Chemiegesellschaft m. b. H., Düsseldorf

Seit Urzeiten verwendet der Mensch Holz. Er braucht es für seine vielfältigen Lebensbedürfnisse.

Als Baustoff spendet Holz Behaglichkeit und Wärme. Es gibt gesunde Lebensbedingungen für Mensch und Tier. — Weil Holz sich leicht verarbeiten läßt, ist es ein idealer und begehrter Werkstoff.

Man sollte das Holz deshalb achten und pflegen — und es gegen seine Feinde schützen. Der Holzschutz ist nicht neu; früher wurden z. B. alte, abgelagerte, kernreiche, geflößte Hölzer verarbeitet, weil man wußte, daß das so vorbehandelte Holz weitgehend den Angriffen von Schädlingen widerstand.

Viele alte Bauwerke aus Holz zeugen von der Beständigkeit dieses schönen Baustoffes. — Heute, wo splintreiches Holz in geringeren Abmessungen und frisch verbaut wird, ist Holzschutz erst recht notwendig, wenn der Bau Bestand haben soll, denn frisches, splintreiches Holz bietet günstige Entwicklungsmöglichkeiten für pflanzliche und tierische Holzschädlinge.

Holzschutz muß so selbstverständlich werden wie Rostschutz bei Eisen. Und vorbeugender Holzschutz ist billiger als Sanierungen von Hausbock-, Holzwurm- oder Schwammschäden.

Feinde des verbauten Holzes sind tierische Holzschädlinge (Bockkäfer und Anobien) und pilzliche Holzschädlinge (Oberflächenpilze, Substratpilze und Bläuepilze).

Der **Hausbock** (*Hylotrupes bajulus*)

ist der gefährlichste aller Holzschädlinge. Er vermehrt sich schnell, und sein Zerstörungswerk sieht man meist erst dann, wenn es zu spät ist.

Ein Hausbockweibchen legt etwa 300 Eier. Daraus schlüpfen 2 mm große Larven, die sich sofort in das Holz einbohren und zu fressen beginnen. Sie „verzehren" täglich etwa $^3/_4$ ihres Eigengewichtes an Holz und erreichen bis zur Verpuppung die Größe von 30—35 mm. Die Entwicklungszeit der Hausbocklarven ist abhängig von Temperatur und Holzfeuchtigkeit. Die günstigsten Lebensbedingungen finden die Larven bei einer Temperatur von 29° C und einer Holzfeuchtigkeit von 30%. Sie brauchen dabei etwa zwei Jahre für ihre Entwicklung. Nach den Bedingungen der Praxis muß man mit einer durchschnittlichen Entwicklungszeit von 5—6 Jahren rechnen. — Nach einer 14tägigen Puppenruhe durchbricht der flugfähige Käfer die Holzoberfläche und hinterläßt ein ovales, etwa 3×6 mm großes, ausgefranstes Flugloch. Nach der Fortpflanzung stirbt der Käfer.

Die Käfer sind etwa 8—20 mm groß. Das Hausbockweibchen übertrifft das Männchen meist an Größe. Man erkennt es an der Legeröhre. Die Farbe der Käfer ist grauschwarz bis braun.

Der Hausbockkäfer ist in der Lage, einige 100 m weit zu fliegen, so daß die Hausbockgefahr schnell um sich greift.

*) Vortrag auf den Holzschutzlehrgängen der Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in Deggendorf und Scheinfeld.

Abb. 1: Hausbockweibchen (*Hylotrupes bajulus*)

Abb. 2: Hausbocklarve (*Hylotrupes bajulus*)

Abb. 3: Hausbockbefall (*Hylotrupes bajulus*)

Abb. 4: Pochkäfer: (*Anobium punctatum*)

Abb. 5: Pochkäferlarve (*Anobium punctatum*)

Abb. 6: Pochkäferbefall (*Anobium punctatum*)

In manchen Gegenden sind bis zu 90% aller Dachstühle vom Hausbock befallen. Er befällt vorwiegend Nadelholz. Äußerlich erkennt man Hausbockschäden am Holz meist nicht, denn die Hausbocklarve lebt unter der Holzoberfläche, die oft nur aus einer papierdünnen Schicht besteht, aber gesunde Balken vortäuscht. Die Tragfähigkeit der Balken wird so ständig unmerklich vermindert, bis der Dachstuhl einstürzt.

Rechtzeitig erkannter Hausbockbefall kann saniert und das Holz vorbeugend gegen neuen Befall geschützt werden.

Ein weiterer wichtiger Schädling, der zur Gruppe der Bockkäfer zählt, ist der Scheibenbock. Er befällt lediglich berindetes bzw. baumkantiges Holz. Die Larve des Scheibenbocks ist bei ihrer Entwicklung auf die nähr-

stoffreiche Rindenbastzone angewiesen. Die Entwicklungszeit „Ei — Larve — Puppe — flugfähiger Käfer" beträgt gewöhnlich zwei Jahre. Man schützt das Holz durch frühzeitiges Entrinden. Die wichtigsten Scheibenbockkäfer sind: Blauer Scheibenbock (befällt bevorzugt Nadelholz), Veränderlicher Scheibenbock und Roter Scheibenbock (beide befallen hauptsächlich Laubhölzer).

Der **Pochkäfer** (*Anobium punctatum*),

auch Totenuhr genannt, unterscheidet sich in Aussehen und Größe von den Bockkäfern. Die Anobien werden etwa 2½ bis 4½ mm lang. Auch hier sind die Männchen kleiner als die Weibchen. Sie haben eine tabakbraune Farbe. Das Anobien-Weibchen legt etwa 30–40 Eier. Die Anobien-Larven, meist „Holzwürmer" genannt, fressen im Gegensatz zu den Hausbocklarven auch Laubholz. Für ihre Entwicklung zum flugfähigen Käfer benötigen sie etwa zwei Jahre. Die lebensgünstigste Temperatur liegt bei etwa 20° C. Die „Holzwürmer" treten deshalb hauptsächlich in Wohnräumen auf, z. B. in Möbeln und Kunstwerken. Die Anobienlarve lebt von außen unsichtbar unter der Holzoberfläche. Man sieht lediglich die kleinen, kreisrunden Ausfluglöcher der Käfer.

Bei den pilzlichen Holzschädlingen unterscheidet man zwei Gruppen. Zur einen Gruppe gehören die holzzerstörenden Pilze, die sich von der Holzsubstanz ernähren. Zur anderen Gruppe gehören die Schimmelpilze, z. B. Bläuepilze, die die Festigkeit des Holzes nicht beeinträchtigen, denn sie ernähren sich lediglich von Zellinhaltstoffen.

Die holzzerstörenden Pilze unterteilt man wiederum in zwei Gruppen: Oberflächenpilze und Kernfäule-Erreger (Substratpilze).

Die Oberflächenpilze zerstören das Holz lediglich an der Oberfläche. Mikroskopisch kleine Pilzsporen werden durch Wind oder Luftzug an das Holz herangetragen, wo sie bei bestimmter Feuchtigkeit keimen. Es entstehen Pilzfäden, die in der Splintzone verbleiben und dem Holz Nährstoffe entziehen. Schließlich bilden sich Fruchtkörper, die die Aufgabe haben, neue Sporen zu bilden. Die einzelnen Sporenträger eines Fruchtkörpers umfassen bis zu Millionen Sporen.

Die wichtigsten Oberflächenpilze sind der Echte Hausschwamm, der Warzen- oder Kellerschwamm und der Porenhausschwamm.

Der **Echte Hausschwamm** (*Merulius lacrymans*)

ist am gefährlichsten. Er ist in der Lage, durch vollständige Zersetzung der Holzsubstanz tropfbares Wasser abzuscheiden. Deshalb kann er bei seiner Weiterentwicklung auch auf weitgehend trockenem Holz leben, weil er es selbst zu befeuchten vermag. Außerdem kann er durch seine Myzelstränge über Mauerwerk hinweg und durch Mauerfugen hindurch vom ursprünglichen Befallherd weit entfernte Holzteile infizieren und zerstören. Solche Pilzgewebe oder Myzelstränge (fälschlich als Mauerschwamm bezeichnet) beeinträchtigen durch ihre Atmung die Festigkeit des Mauerwerkes.

Das Pilzmyzel des Echten Hausschwamms ist zunächst weiß (bei ungünstiger Entwicklung gelb); später färben sich die Myzelränder rötlich bis weinrot. Ältere, lebende Myzelstränge erreichen oft Bleistiftdicke und werden mehrere Meter lang; sie sind weiß und biegsam. Abgestorbene Myzelstränge sind dunkelgrau, spröde und leicht zerbrechlich.

Die Fruchtkörper des Echten Hausschwamms sind bis zu 2 cm dicke, fleischige, wulstförmig scharf abgegrenzte, pfannkuchenartige Gebilde. Sie brechen meist an Kellerdecken und -wänden, Fußböden, Scheuerleisten und Türstöcken hervor. In der Mitte sind diese Fruchtkörper tiefbraun gefärbt, der Rand ist weiß gesäumt.

Die Sporenreifung erfolgt von innen nach außen, entsprechend dem Wachstum. Die Oberseite des sporentragenden Gewebes hat eine netzartige, faltige Struktur.

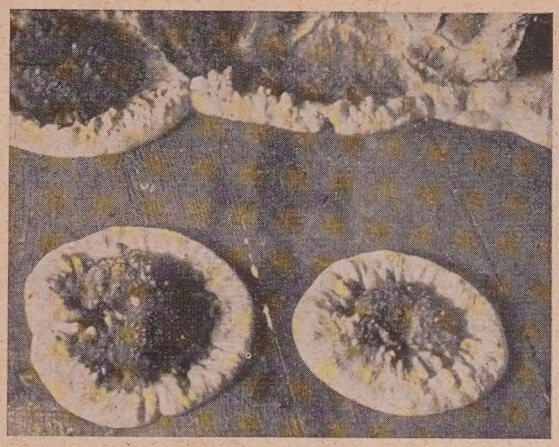

Abb. 7: Echter Hausschwamm

Abb. 8: *Polyporus vaporarius*-Myzel

Abb. 9: Fruchtkörper des Kellerschwamms

HOLZ BLEIBT HOLZ

Das Holz, unvergleichlicher Bau- und Werkstoff für Wohnhaus, Stall, Scheune, Zaun und vielerlei Gerät, überdauert wertbeständig Generationen, wenn man es fachgerecht imprägniert.

Es ist Verlaß auf die Produkte der Xylamon-Werke

DENN XYLAMON HÄLT HOLZ GESUND

DESOWAG CHEMIE-GES. MBH · DÜSSELDORF · BISMARCKSTR. 83

Vom Schwamm befallenes Holz, soweit es den statischen Ansprüchen noch genügt, und Mauerwerk muß mit einem zuverlässigen Mittel saniert und das neueingebaute Holz vorbeugend behandelt werden.

Die **Kernfäule-Erreger**

zerstören im Gegensatz zu den Oberflächenpilzen das Kernholz und lassen die Splintzone unversehrt. Die Infektion erfolgt dadurch, daß Pilzsporen durch Trockenrisse in das Holzinnere gelangen. Wenn das Kernholz eine gewisse Feuchtigkeit hat, keimen die Sporen.

Die wichtigsten Kernfäule-Erreger sind Zähling und Blättling. Beide Pilze befallen in erster Linie Nadelholz im Freien.

Der **Bläuepilz**

ist der wichtigste Schimmelpilz des Holzes. Er ernährt sich von Zellinhaltstoffen, insbesondere Eiweiß. Deshalb beeinträchtigt er die Festigkeit des Holzes nicht, verfärbt es aber. Hierdurch wird die Qualität des Holzes herabgesetzt.

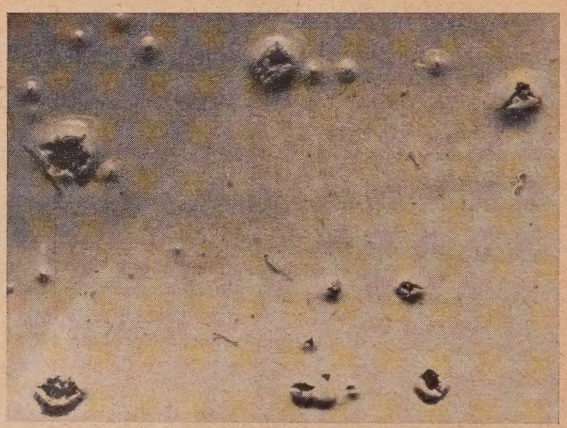

Abb. 10: Durchbruch der Bläuepilze durch Lackanstrich (Photos: Xylarnon-Werkfoto)

Außerdem haften auf verblautem Holz ohne holzschützende Grundierung keine Anstriche, weil die Pilze bei ihrer Entwicklung gegen den Farbfilm stoßen und ihn zerstören. Das Wachstum der Pilze wird durch eine Leinöl-Grundierung gefördert, weil Leinöl Stoffe enthält, die die Entwicklung der Bläuepilze begünstigen.

Gegen Bläuepilze schützt eine Grundierung, die vorhandene Bläuepilze abtötet und neuen Befall verhindert.

Voraussetzung für die Entwicklung pilzlicher Holzschädlinge ist ein gewisser Feuchtigkeitsgehalt des Holzes, damit die Pilzsporen keimen können. Jede Pilzart bevorzugt einen bestimmten Feuchtigkeitsbereich. Der Echte Hausschwamm hat die günstigste Entwicklung bei einer Feuchtigkeit um 20%. Der Warzen- oder Kellerschwamm und der Porenhausschwamm benötigen Feuchtigkeiten zwischen 50 und 60%. Die besten Lebensbedingungen für Bläuepilze liegen bei einer Feuchtigkeit oberhalb 25%.

Neben der Holzfeuchtigkeit spielt auch die Temperatur für das Pilzwachstum eine Rolle. Die Kernfäule-Erreger benötigen z. B. Temperaturen um 35° C. Diese Temperatur ist in den Sommermonaten im Freien gegeben; deshalb bevorzugen diese Schädlingen im Freien verbaute Hölzer, z. B. Masten und Schwellen. Die Oberflächenpilze (Echter Hausschwamm, Porenhausschwamm, Keller- bzw. Warzenschwamm) brauchen Temperaturen um etwa 20° C. Die lebensgünstigste Temperatur für Bläuepilze liegt zwischen 8—35° C.

Die pilzlichen Holzschädlinge können an ihren charakteristischen Fruchtkörpern erkannt werden. Wenn keine Fruchtkörper vorhanden sind, so erfolgt die Bestimmung durch den geübten Mykologen mit Hilfe des Mikroskops.

Fachgerechter vorbeugender Holzschutz macht Holz gegen seine Schädlinge immun. Befallenes Holz kann durch rechtzeitige Sanierung vor weiterer Zerstörung bewahrt und vor neuen Angriffen durch Holzschädlinge geschützt werden.

Die chemische Industrie liefert die Mittel, die sicheren Holzschutz geben.

Die Holzschutzmittel*)

Von Walter Zimmermann
Holzschutzlaboratorium der Fa. R. Avenarius & Co., Stuttgart

Die chemische Industrie hat schon seit Jahrzehnten bewährte Mittel auf den Markt gebracht, welche die durch Holzschädlinge verursachten Schäden verhindern oder bekämpfen. Sollen solche Schäden im Hochbau abgewehrt oder beseitigt werden, so dürfen hierzu nach einer noch heute geltenden Verordnung vom 27. Januar 1942 nur solche Holzschutzmittel verwendet werden, die amtlich geprüft und zugelassen sind.

Die Prüfung und Zulassung geschieht durch den hierfür gebildeten „Prüfausschuß für Holzschutzmittel" beim Länder-Sachverständigenausschuß für neue Baustoffe und Bauarten, dessen Geschäftsführung in den Händen der Technischen Zentralstelle der deutschen Forstwirtschaft (z. Zt. in Hamburg, Neuer Wall 72) liegt.

Diesem Prüfausschuß (es ist der Prüfausschuß Nr. V, abgekürzt PA-V) gehören an: die führenden Vertreter der deutschen Holzschutzwissenschaft, Vertreter der Forst-, Holz- und Bauwirtschaft, der Bau- und Feuerschutzpolizei, der Bundesbahn und Bundespost, Mediziner, Beauftragte der Holzschutzmittel herstellenden chemischen Industrie usw. Auf regelmäßigen Sitzungen dieses Ausschusses wird nach Vorlage von Prüfzeugnissen neutraler Forschungsstellen, von wissenschaftlichen Instituten an Universitäten, Technischen Hochschulen oder Staatlichen Materialprüfungsämtern über Ablehnung oder Zulassung eines Mittels entschieden.

Über ein zugelassenes Mittel stellt dieser Prüfausschuß einen „Prüfbescheid" aus. Jedes Mittel erhält eine Nummer (z. B. PA-V 843). In diesem Prüfbescheid werden alle für dieses Mittel kennzeichnenden Eigenschaften vermerkt, so daß die Kenntnis dieser Urkunde auch für den Verbraucher sehr wichtig ist.

Insbesondere enthält er Angaben über die notwendige Mindestmenge, die dem Holz zugeführt werden muß.

Unter Hemmungs- oder Grenzwert wird diejenige Mindestmenge verstanden, die gerade noch einen Pilzangriff verhindert. Der Giftwert bezeichnet diejenige Mindestmenge, die bei vorbeugend wirksamen Mitteln gerade noch einen Befall durch holzzerstörende Insektenlarven verhindert oder bei bekämpfenden Mitteln gerade noch ausreichend für die Abtötung des vorhandenen Befalls ist. Aus Sicherheitsgründen pflegt der Prüfausschuß mindestens die doppelte Menge dieser Mindestmengen vorzuschreiben. Außerdem enthält der Prüfbescheid noch weitere Angaben über besondere Eigenschaften des zugelassenen Mittels (Geruch, Korrosion gegenüber Eisen, Farbe, Verarbeitungsvorschriften usw.).

Ferner wird die Wirksamkeit des Mittels durch Zufügen besonderer Buchstaben gekennzeichnet. Diese Abkürzungen müssen jedem, der Holzschutzmittel vorschreiben oder verarbeiten will, geläufig sein.

Es bedeuten:

P = wirksam gegen **P**ilze (Fäulnisschutz)
Iv = vorbeugend wirksam gegen **I**nsekten

*) Vortrag auf den Holzschutzlehrgängen der Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in Deggendorf und Scheinfeld.

(Iv) = nur bei Tiefschutz ist die vorbeugende Wirkung gegen Insekten gewährleistet
Ib = wirksam gegen **I**nsekten zur **B**ekämpfung
F = wirksam zum Schwerentflammbarmachen (**F**euerschutz)
W = geeignet für Holz, das der **W**itterung (Feuchtigkeit) ausgesetzt wird
(W) = bei Tiefschutz wird eine begrenzte Wetterbeständigkeit erreicht
B = wirksam gegen **B**läuepilze
S = auch zum **S**treichen, **S**prühen (Spritzen), Kurztauchen und Tauchen von Bauhölzern geeignet.

Alljährlich werden vom Prüfungsausschuß die zugelassenen Mittel in dem „Holzschutzmittel-Verzeichnis" veröffentlicht, das auch in dem von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Braunschweig herausgegebenen „Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis" abgedruckt wird.

Um dem Verbraucher die Auswahl eines geeigneten Schutzmittels zu erleichtern, hat der Prüfausschuß diese Mittel in einer Anzahl von Gruppen entsprechend dem Anwendungsgebiet und diese Gruppen weiterhin nach chemischen Gesichtspunkten unterteilt. Innerhalb der einzelnen Gruppen können aber Unterschiede in dem Wirkstoffgehalt, der Art und Menge der Zusatzstoffe (z. B. Netzmittel), im Eindringvermögen, der Beeinflussung der Metallkorrosion usw. bestehen.

Im folgenden wird diese Gruppeneinteilung des Holzschutzmittel-Verzeichnisses den Ausführungen zugrundegelegt, um die wichtigsten Verwendungszwecke und die chemische Zusammensetzung zu erläutern.

Holzschutzmittel-Übersicht nach Gruppen:

1. Bekämpfungs- und Schutzmittel gegen Fäulnisschäden (P) und Vorbeugungsmittel gegen Insektenschäden an bearbeitetem Holz (Iv)

Die in dieser ersten großen Gruppe aufgezählten Mittel werden dort eingesetzt, wo Holz in Neubauten oder unbehandeltes Holz in älteren Bauten einen vorbeugenden Schutz gegen Pilz- und Insektenbefall erhalten soll. Außerdem sind hier Bekämpfungsmittel gegen Schwammschäden verzeichnet.

1.1 Wasserlösliche Mittel

Diese Mittel werden als feste Salze oder wäßrige Konzentrate in den Handel gebracht. Zum Gebrauch müssen sie in Wasser gelöst oder entsprechend verdünnt werden. Die Notwendigkeit der Verwendung von Wasser kann dazu führen, aus Unkenntnis oder auch mitunter in gewinnsüchtiger Absicht mit zu verdünnten Lösungen zu arbeiten. Sie sind meist geruchlos, mit Ausnahme der U- und UA-Salze auch meist farblos, so daß ihnen Farbstoffe als Kontrollfarben zugesetzt werden. Deckende Anstriche sind meistens möglich. Die Brandgefahr ist nicht erhöht. Sie sind für trockene und halbtrockene Hölzer geeignet; bei Anwendung bestimmter Tief- oder Teilschutz bewirkender Verfahren sind sie auch für nasse Hölzer geeignet.

1.11 Zinkverbindungen

Ihre Verwendung in der Praxis ist verhältnismäßig gering.

1.12 FN-Salze (**F**luorsalze, **n**ormal)

Sie bestehen aus Alkalifluoriden, meist Natriumfluorid. Die Salze lösen sich nur zu etwa 4% in Wasser; infolgedessen sind sie nicht für die üblichen Randschutzverfahren (Streichen, Sprühen, Kurztauchen) geeignet.

1.13 U-Salze

Hauptbestandteile: Alkalifluorid und Bichromat. Früher wurde angenommen, daß diese Salzgemische im Holz unauslaugbar sind; daher ihre Bezeichnung U-Salze. Neuere Untersuchungen haben aber gezeigt, daß sie doch z. T. durch Wasser auslaugbar sind. Sie sind also nur schwer auslaugbar.

Diese Salzgemische sind zunächst leicht löslich und damit auch leicht auslaugbar. Erst beim Trocknen des Holzes bilden sich schwerlösliche und damit auch schwer auslaugbare Fluor-Chrom-Verbindungen, die sich an die Holzfaser fixieren. Dieser Vorgang ist auch äußerlich an dem behandelten Holz zu erkennen: das von Natur aus (bedingt durch den Bichromat-Gehalt) gelb gefärbte Salzgemisch färbt das behandelte Holz gelb. Bei der Umwandlung in schwer auslaugbare Verbindungen, die grünlich gefärbt sind, färbt sich auch das Holz in diesem Farbton. Erst dann dürfen diese Hölzer der Witterung ausgesetzt werden.

1.14 UA-Salze (U = unauslaugbar, A = Arsen)

Bestandteile: Fluor-, Chrom- und Arsenverbindungen.

Auch diese Salzgemische sind nur schwer auslaugbar, aber schwerer als U-Salze.

Wegen des Arsengehaltes darf Holz in geschlossenen Räumen, die zum Aufenthalt von Menschen und Tier dienen und zum Lagern von Lebensmitteln bestimmt sind, nicht verwendet werden. Sie werden empfohlen für Koppelpfähle, Masten usw. bei frischem Holz.

Auch hier zeigt der Farbumschlag in grün an, daß die Fixierung beendet ist.

1.15 SF-Salze (**S**ilicofluoride, Salze der Kieselfluorwasserstoffsäure)

Da diese Lösungen meist sauer reagieren, wirken sie korrodierend auf Metalle. Gute Mittel haben korrosionshemmende Zusätze.

Diese farblosen Mittel werden nach einer Vereinbarung mit den Herstellern gelb gefärbt geliefert (mit einem Zusatz von 0,7% Tartrazin O). Sie sind, sofern ein vorbeugender Schutz gegen Pilz- und Insektenbefall in gedeckten Lagen erwünscht ist, die meist angewendeten wasserlöslichen Mittel, da sie wegen ihrer hohen Löslichkeit zum Spritzen geeignet sind.

1.16 BF-Mittel

Hauptbestandteil: **Bi**fluoride.

Die Mittel dieser Gruppe spalten bei Berührung mit der Holzfaser gasförmigen Fluorwasserstoff ab, der ein tieferes Eindringen in das Holz ermöglicht. Bei der Anwendung ist zu beachten, daß Fluorwasserstoff Glas anätzt und Metalle angreift.

1.17 In dieser Sammelgruppe sind Mittel anderer chemischer Zusammeinsetzungen enthalten.

1.2 Ölige Mittel

Alle öligen Mittel sind unauslaugbar (Prüfzeichen W). Sie sind besonders für trockene Hölzer geeignet. Bei ihrer Verwendung ist zu beachten, daß sie einen mehr oder weniger starken Eigengeruch haben. Die Entflammbarkeit des behandelten Holzes ist, wenn überhaupt, nur während der Durchführung der Schutzbehandlung und wenige Tage danach erhöht.

Sie werden so verarbeitet, wie sie vom Hersteller bezogen werden.

1.21 Teeröl-Erzeugnisse

Erzeugnisse dieser Gruppe gehören zu den ältesten Holzschutzmitteln; das bekannteste ist das Carbolineum. Es ist darauf zu achten, daß nur zugelassene Marken verwendet werden, da sehr viele minderwertige Qualitäten (nicht auf Steinkohlenteerölbasis, sondern aus dem hinsichtlich holzschützender Wirkung minderwertigen Braunkohlenteer, Schieferteer oder Holzteer hergestellt) auf dem Markt sind. Den speziellen Steinkohlenteerölfraktionen werden mitunter besondere Wirkstoffe zugefügt.

1.22 Chlornaphthalin-Erzeugnisse

Der Hauptbestandteil ist das synthetisch aus Naphthalin (auch aus dem Steinkohlenteer stammend) und Chlor gewonnene Monochlornaphthalin. Wie bei Gruppe 1.21 werden auch hier den Mitteln mitunter besondere Wirkstoffe zusätzlich zugefügt.

1.23 Andere ölige Mittel (Sammelgruppe)

Die Mittel dieser Gruppe enthalten häufig einen oder mehrere Wirkstoffe, die in organischen Lösungsmitteln gelöst sind. Ihre besonderen Eigenschaften sind den Gebrauchsanweisungen der Hersteller zu entnehmen.

1.3 Öl-Salzgemische

Die Mittel dieser Gruppe dienen insbesondere zur Nachpflege von Masten.

2. Bekämpfungsmittel gegen holzzerstörende Insekten im verbauten Holz

Die Mittel dieser Gruppe zeichnen sich dadurch aus, daß sie eine Gasphase besitzen, die auch die tief im Holz sitzenden Larven erfaßt und bei genügend langer Einwirkung abtötet.

2.1 Mittel zum Streichen und Sprühen

Die in dieser Gruppe verzeichneten Mittel wirken nach Abtötung des Befalls gleichzeitig auch vorbeugend gegen einen erneuten Befall. Außerdem haben sie noch eine pilzwidrige Wirkung.

2.11 Wasserlösliche Mittel

Diese Mittel sind ausschließlich auf Bifluorid-Basis aufgebaut und wirken als Fraß- und Atemgifte. Ein tiefes Eindringen bei dem i. a. sehr trockenen Holz ist nur dann gewährleistet, wenn mit Wasser gut nachgefeuchtet wird. Die Mittel entwickeln gasförmigen Fluorwasserstoff, deshalb Schutz gegen Glasätzungen.

2.12 Ölige Mittel

Sie sind teils auf Steinkohlenteeröl-, teils auf Chlornaphthalin-Basis aufgebaut. Zudem sind ihnen oft organische Wirkstoffe zugesetzt. Die meisten enthalten ein Kontaktgift. Diese haben sich in derartigen Mitteln gegen Hausbock- und Anobienlarven als überaus wirksam und von langdauernder Berührungsgiftwirkung gezeigt. Sie wirken deshalb als Fraß-, Atem- und Berührungsgifte.

2.2 Durchgasungsmittel

Ihre Anwendung ist durch besondere behördliche Vorschriften geregelt und nur konzessionierten Firmen gestattet. Zugelassen sind Blausäuregas und Acrylnitril. Zu beachten ist, daß sie nur einen vorhandenen Befall abtöten; behandeltes Holz kann wieder befallen werden; deshalb ist nach ihrer Anwendung eine Behandlung mit einem chemischen Schutzmittel mit vorbeugender Wirkung gegen Insektenbefall notwendig.

3. Schutzmittel zur Herabsetzung der Entflammbarkeit des Holzes (Feuerschutzmittel)

Alle Mittel sind auslaugbar und sollten deshalb nur nach der Eindeckung des Daches verarbeitet werden.

Bei Mehrzweckmitteln, d. h. Mitteln, die sowohl das Holz schwerentflammbar machen als auch vorbeugend gegen Pilz- und Insektenbefall wirksam sind, ist die Hauptwirksamkeit der Feuerschutz, während die vorbeugende Wirkung gegen Pilz- und insbesondere gegen Insektenbefall zwar ausreichend, aber nicht ganz so sicher ist wie bei den sonstigen P- und Iv-Mitteln.

Die Wirkungsweise dieser Mittel beruht darauf, daß sie isolierende Schutzschichten auf dem Holz bilden oder die auftreffende Wärme durch Schmelz- und Verdampfungsvorgänge binden oder unbrennbare Gase bilden oder eine schützend wirkende Holzkohleschicht bilden helfen. Mehrere dieser Eigenschaften können vereinigt sein.

Es ist zu beachten, daß eine ausreichende Wirkung nur dann gewährleistet ist, wenn wesentlich höhere Mengen des Schutzmittels als bei den sonstigen Vorbeugungsmitteln in oder auf das Holz gelangen.

3.1 Hauptbestandteil: Phosphate

Es sind die z. Zt. am meisten verwendeten Mittel. Sie werden nach einer Vereinbarung mit den Herstellern i. a. gelb angefärbt geliefert (0,3% Acilangelb). Es gibt Einfach- und Dreifachmittel (F bzw. F, P, Iv).

3.2 Hauptbestandteile: Carbonate, Chloride, Oxyde oder Silikate

Die Mittel scheinen in der Praxis eine geringe Verbreitung zu haben.

3.3 Schaumschichtbildende Mittel

Diese Gruppe stellt die neueste Entwicklung auf diesem Gebiete dar. Während die Mittel der Gruppen 3.1 und 3.2 vorwiegend auf anorganischer Basis aufgebaut sind, enthalten diese Mittel vorwiegend organische Bestandteile. Sie werden als Anstrich auf das Holz aufgebracht. Ihre ganz ausgezeichnete Wirkung beruht darauf, daß daß sie durch Einwirkung von Wärme in dem Anstrichfilm unbrennbare Gase entwickeln, die den Film aufblähen und eine lockere Schaumschicht bilden. Diese Schaumschicht bewirkt eine ungemein starke Wärmedämmung, so daß das Holz zunächst nicht jene Wärmegrade erreichen kann, bei denen sich brennbare Gase bilden. Diese Wärmedämmung wird noch dadurch erhöht, daß die Schaumschicht bei höheren Temperaturen verkohlt, ihre Schaumstruktur aber trotzdem weiter behält und Kohle als schlechter Wärmeleiter diese Wärmedämmung noch verbessert. Auf diese Weise wird bewirkt, daß ein Brand die Holzoberfläche gar nicht oder erst bei sehr hohen Wärmegraden nach sehr langer Einwirkung der Wärmequelle erreicht.

4. Grundiermittel mit Bläueschutzwirkung

Es sind ausschließlich ölige Mittel. Sie verhindern die Entwicklung von Bläuepilzen oder töten vorhandenes Bläuemyzel ab, so daß Anstrichschäden durch diese Pilze vermieden werden. Eine vorhandene Blaufärbung wird durch diese Mittel nicht beseitigt; hierzu dienen Bleichmittel, nach deren Anwendung das Holz außerdem mit einem Grundiermittel mit Bläueschutzwirkung behandelt werden muß.

In der folgenden tabellarischen Übersicht sind die seit 1949 amtlich geprüften und zugelassenen Holzschutzmittel verzeichnet.

Diese Tabelle läßt erkennen, daß die Zunahme der Holzschutzmittel im wesentlichen nicht darauf beruht, daß ganz neuartige Erzeugnisse in den Handel gebracht wurden, sondern daß die einzelnen bedeutenderen Herstellerwerke bemüht sind, ein möglichst vollständiges Sortiment der wichtigsten Typen auf den Markt zu bringen.

Von neuen Gruppen, die in den letzten Jahren eingeführt wurden, sind zu nennen die BF-Salze, die Durchgasungsmittel und die schaumschichtbildenden Mittel.

Von den vorbeugenden Mitteln haben insbesondere die U- und UA-Salze eine Zunahme erfahren. Die erstere Gruppe deswegen, weil auch beim Holzschutz im Hochbau schwer auslaugbare Salztypen eine verbreitetere Anwendung gefunden haben (um einer Gefahr der Auswaschung leichtlöslicher Salztypen z. B. in noch nicht gedeckten Bauten zu begegnen); die zweite Gruppe, weil die Verwendung der UA-Salze bei der großtechnischen Imprägnierung von Masten, Pfählen usw. weiterhin zugenommen hat.

Eine große Bedeutung kommt den SF-Salzen zu. Von den öligen Mitteln haben alle Gruppen in den letzten Jahren einen starken Zuwachs erfahren.

Bei den bekämpfenden Mitteln ist die Zahl der öligen Mittel weit höher als die der wasserlöslichen Mittel (3:1).

Die Anzahl der amtlich geprüften und zugelassenen Holzschutzmittel von 1949—1956 und ihre Verteilung auf die Gruppen des Holzschutzmittel-Verzeichnisses

Schutzmittelgruppen			Anzahl zugelassener Schutzmittel							
			1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956
1. P, Iv-Mittel	1.1 Wasserlösliche Mittel	1.11 Zinkverbindungen	5	4	6	6	6	5	5	4
		1.12 FN-Salze	10	14	19	15	14	11	9	7
		1.13 U-Salze	8	15	18	18	19	23	23	25
		1.14 UA-Salze	7	13	15	16	18	23	26	29
		1.15 SF-Salze	11	17	22	20	22	28	24	21
		1.16 BF-Salze	—	—	—	—	—	—	9	11
		1.17 Sammelgruppe	8	10	14	13	14	15	12	12
	1.2 Ölige Mittel	1.21 Teeröl-Präparate	10	17	22	25	29	29	29	29
		1.22 Chlornaphthalin-Präp.	5	10	9	13	14	13	16	16
		1.23 Sammelgruppe	2	4	8	11	8	7	10	10
	1.3 Öl-Salzgemische		2	9	11	12	12	14	16	17
2. Ib-Mittel	2.1 S-Mittel	2.11 Salze	1	1	1	2	2	2	6	9
		2.12 Ölige Mittel	1	5	15	14	17	19	28	27
	2.2 Durchgasungsmittel		—	—	—	—	—	—	2	2
3. F-Mittel	3.1 Phosphate		3	4	10	17	17	20	26	28
	3.2 Carbonate, Chloride usw.		3	5	7	5	7	8	9	8
	3.3 Schaumschichtbild. Mittel		2	—	—	—	—	—	6	7
4. B-Mittel			—	5	9	10	12	12	17	15

Bei den Mitteln zur Herabsetzung der Entflammbarkeit des Holzes dominieren die Mittel auf Phosphat-Basis.

Ein wesentlicher Fortschritt ist in den vergangenen Jahren bei den Bekämpfungsmitteln durch die Einführung der Kontaktinsektizide erreicht worden, deren Wirkung insbesondere durch G. Becker studiert wurde.

Die schaumschichtbildenden Mittel haben die Wirkung der bisher üblichen Feuerschutzmittel stark verbessert und stellen ebenfalls einen entscheidenden Fortschritt dar.

Die vielfältigen Bemühungen der chemischen Industrie, die Holzschutzmittel sowohl hinsichtlich ihrer Wirksamkeit als auch in ihren technischen Eigenschaften laufend zu verbessern, sind überall erkennbar und werden sicherlich auch in Zukunft noch zu weiteren Fortschritten führen.

Auftraggeber und Holzschutz im Hochbau (Gemäß DIN 68800)*

Von E. Gieseking, Osmose-Bauholzschutz, Berlin-Zehlendorf

Wer bei Hochbauten Holz verwendet und sie ganz oder teilweise mit öffentlichen Mitteln erstellt, muß die im September 1956 erschienene DIN 68800 beachten. Diese Richtlinien bestimmen Ort, Art und Ausmaß der auszuführenden Schutzmaßnahmen mit chemischen Mitteln. In diesem Normblatt wird auf die bereits im Juni 1954 erschienene DIN 52175 Bezug genommen, in welcher eine Reihe von Begriffen und Bestimmungen festgelegt und erläutert ist, die in der DIN 68800 Anwendung finden. Es ist damit zu rechnen, daß diese für baupolizeiliche Abnahmen verbindlichen Vorschriften in absehbarer Zeit Bestandteil der VOB und damit auch eine allgemein gültige Grundlage für sachverständige und gerichtliche Urteile werden. Jeder Auftraggeber und jeder Ausführende muß sich daher darüber klar werden, was seinerseits zu geschehen hat, um einen Schutz von genügender Dauer zu erzielen, andererseits aber auch, wie vorzugehen ist, um sich vor Schadensersatzansprüchen zu sichern. Unter diesen Gesichtspunkten erscheint es zweckmäßig, zunächst folgende allgemeine Überlegungen anzustellen:

Bauholz bedarf keiner Verbesserung seiner naturgegebenen Eigenschaften im Sinne eines Vergütungsprozesses, wie ihm Rohstoffe unterworfen werden müssen, um verwendungsfähige Bauelemente aus Eisen, Leichtmetall, Zement, Lehm oder dergleichen zu erhalten. Es handelt sich vielmehr um einen Güteschutz zum Zwecke der Erhaltung bereits vorhandener Eigenschaften. Seine Aufgabe ist wie folgt in Abschnitt 1.1 definiert:

1.1 Bei der Verarbeitung und Verwendung von Bauholz muß dafür gesorgt werden, daß es nicht durch die Lebenstätigkeit holzzerstörender Pilze und Insekten vorzeitig unbrauchbar oder durch Feuer zerstört wird. Zur Vermeidung von Schäden muß das Holz daher sachgemäß eingebaut (baulich geschützt) und, soweit erforderlich, auch chemisch geschützt werden.

Die Beschränkung der Anwendung chemischer Schutzmaßnahmen durch die Worte „soweit erforderlich" trägt nicht der noch vielfach bestehenden falschen Auffassung Rechnung, daß trockenes Holz im Bau praktisch unangreifbar ist und deshalb eines besonderen chemischen Schutzes nicht bedarf. Tatsächlich soll diese Einschränkung den Gegensatz kennzeichnen, daß als Schutz gegen Insekten, besonders gegen den stark verbreiteten Hausbockkäfer, nur chemische Maßnahmen in Frage kommen (1.4), während beim Schutz gegen Fäulnispilze in den Vorschriften der Nachdruck auf Maßnahmen zur Vermeidung von Holzfeuchtigkeitsgehalten über 20% nach DIN 4074 (die Definition von „trockenem Holz") gelegt ist (1.3).

Unter diesem Gesichtspunkt ist in Form von Muß- und Kannvorschriften eine umfangreiche Differenzierung der Schutzbehandlung vorgenommen. Danach ist es möglich, gewisse Teile des Holzes gegen Fäulnispilze unbehandelt zu lassen. Es bleibt aber in solchen Fällen bei Nadelholz die Befallsmöglichkeit durch Insekten. Noch schwieriger wird eine Differenzierung der Maßnahmen, wenn frisches Holz, wie es heute sehr häufig geschehen muß, also Holz mit mehr als 30% Feuchtigkeit, zum Einbau kommt. In diesem Falle kann die bei der Austrocknung abgegebene Feuchtigkeit von vorhandenem trockenem Holz bei gleichzeitiger Erhöhung seines Feuchtigkeitsgehaltes aufgenommen werden. Darüber hinaus bildet das trocknende frische Holz noch ein bis zwei Jahre lang Trockenrisse, die das ungeschützte

* Vortrag auf dem Holzschutzlehrgang der Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in Scheinfeld.

Holzinnere freilegen und nur „soweit die Hölzer zugänglich sind" (3,72) nachträglich geschützt werden können.

Zusammenfassend ist also zu sagen: Es ist zu begrüßen, daß durch die DIN 68800 erstmalig in Holzschutzfragen eine Denk- und Arbeitsdisziplin geschaffen ist. Nach Form und Inhalt stellt sie vor allem eine schutztechnische Unterweisung für die ausführenden Firmen und die Organe der Baupolizei dar. Für den Auftraggeber besteht die Möglichkeit, von der er in jedem Falle Gebrauch machen sollte, die Befolgung der DIN 52175 und 68800 zur Pflicht zu machen. Darüber hinaus ist es aber, von seinem Gesichtspunkt aus gesehen, notwendig, eine gewisse Vereinheitlichung der Auflagen vorzunehmen, damit er Angebote auf gleicher Leistungsbasis bekommt und somit in der Lage ist, gemäß VOB das preisgünstigste Angebot zu ermitteln. Bei Vergabe zum Mindestpreis auf Normbasis ist eine gleiche und eindeutige Angebotsbasis nicht gegeben. Es ist auch nach zwei Jahren Gewährleistungsdauer (gemäß VOB) für den Auftraggeber, z. B. im Falle eines Mißerfolges, sehr schwierig, wenn nicht unmöglich, nachzuweisen, daß die Voraussetzungen einer Differenzierung zur Zeit der Auftragserteilung nicht vorhanden gewesen sind. Aus gleichem Grunde hat auch die ausführende Firma ein Interesse daran, bereits nach beendeter Arbeit dem Auftraggeber die fachgerechte Ausführung der Arbeit nachzuweisen. Um das geschäftliche Risiko von Auftraggeber und Auftragnehmer weitestmöglich einzuschränken, ist eine Vereinfachung und Vereinheitlichung von Ausschreibung und Ausführung daher notwendig. Wie dieses zu erreichen ist, soll nachstehend kurz dargestellt werden.

Übereinstimmend heißt es in beiden Normblättern in Abschnitt 3.12 und 3.421 sinngemäß:

> Bauliche und chemische Schutzmaßnahmen sind bereits bei der Planung, d. h. rechtzeitig, nach Art und Ausmaß festzulegen.

Bauliche Schutzmaßnahmen sind in Abschnitt 2 behandelt. Sie haben die Aufgabe, eine Aufnahme von tropfbarem Wasser, insbesondere eine Ansammlung in Gefahrenstellen (3.324) zu verhindern, für eine Austrocknung durch Luftbewegung zu sorgen oder durch eine geeignete Form der Ummantelung des Holzes den Holzzerstörer überhaupt vom Holz fernzuhalten. Da der Hausbockkäfer nur Nadelholz zerstört, kommt in besonderen Fällen ein Ersatz durch Laubholz in Frage. Die Feuchtigkeit spielt als fördernder Faktor der Entwicklung pflanzlicher und tierischer Holzzerstörer eine große Rolle. Es ist daher ein ungeheuer wichtiges Geschenk der Natur, daß durch die gleiche Feuchtigkeit die in die Holzoberfläche eingebrachten Schutzsalze bis tief in das Innere des Holzes verteilt werden können, und zwar auch bei den heute als Bauholz bevorzugt verwendeten Holzarten Fichte und Tanne, die in trockenem Zustand wesentlich schwerer imprägnierbar sind als Kiefer. Die Holzfeuchtigkeit, die auch die DIN 68800 so umfangreich hat werden lassen, verliert ihre Gefährlichkeit praktisch völlig, wenn das Holz mit Schutzsalzen in genügender Menge behandelt wird, und zwar mit solchen Salzen, die gegen Fäulnis und Fraß gleich gut wirksam sind und auf Grund ihrer chemischen Struktur schnell und tief in das Holz eindringen. Die Feuchtigkeit ist auch die Ursache, daß in Abschnitt 3.6 „Befallsgebiete" besondere Erwähnung gefunden haben, die als solche durch die obersten Baubehörden der Länder ausgewiesen werden. Für Holz, das in diesen Gebietsteilen verbaut wird, sind die Schutzvorschriften verschärft. Gebiete dieser Art sind vor allem gekennzeichnet durch sehr starken Hausbockbefall, der auf eine hohe Luft- und damit Holzfeuchtigkeit im Jahresmittel, bedingt durch besondere geographische oder klimatische Verhältnisse, zurückzuführen ist.

Für die chemischen Schutzmaßnahmen werden als übergeordnete Gesichtspunkte in DIN 52175 herausgestellt:

3.12 Die Schutzmaßnahmen müssen sich nach der Art und dem Ausmaß der Gefährdung sowie nach der Verwendungsweise des Holzes richten.

2.2 Das Ausmaß der Gefährdung unterscheidet man nach Gefahrenstufen, und zwar: keine — geringe — mäßige — starke Gefährdung.

3.33 Je nach der Verteilung der Schutzmittel im Holz unterscheidet man zwischen

3.331 — Deckschutz — Auflage auf die Holzoberfläche.

3.332 — Randschutz — Eindringtiefe von Millimetern.

3.333 — Tiefschutz — Eindringtiefe von Zentimetern, mindestens 1 cm.

3.334 — Vollschutz — völlige Durchsetzung der gefährdeten Holzteile.

3.335 — Teilschutz — örtlich begrenzter Tiefschutz an Gefahrenstellen.

Sinngemäß gehört dazu auch:

3.424 — Nachschutz — teilweise oder vollständige Wiederholung der Grundschutzbehandlung gemäß 3.331 bis 3.335 in bestimmten Zeitabständen.

Eine Gliederung der Leistungsforderung der DIN 68800 nach diesen in der DIN 52175 festgelegten Leistungsbegriffen ist nicht erfolgt. Es heißt lediglich: „Es müssen behandelt werden" oder „Empfohlen wird, zu behandeln". Wie es geschehen soll, ist in Abschnitt 3.4 durch Angabe der einzubringenden Schutzmittelmengen und des Eindringverfahrens in Tabelle 2 gekennzeichnet. Diese Hinweise sind für den Ausführenden ebenso wichtig wie die Beachtung der Gebrauchsanweisung für die gemäß Tabelle 1 auszuwählenden Holzschutzmittel. Was den Auftraggeber und den mit einer Nachprüfung beauftragten Sachverständigen aber in erster Linie interessiert, ist das Endergebnis der vorgenannten Aufwendungen, d. h. das nachprüfbare Leistungsergebnis des chemischen Mittels im behandelten Holz. Wie es zustande kommt, interessiert ihn erst in zweiter Linie. Eine Leistungsgliederung ist, wie vorstehend angegeben, in DIN 52175 festgelegt und durch eine Mindesteindringtiefe des mengenmäßig in Tabelle 2 vorgeschriebenen Schutzmittels gekennzeichnet. Die praktisch erzielbare größtmögliche Eindringtiefe ist bei Beachtung der Vorschriften der DIN 68 800 abhängig von der Eigenart des gewählten Schutzmittels, d. h. seinen chemischen und physikalischen Eigenschaften.

Ein Wort noch zu den Schutzmitteln. Grundsätzlich dürfen gemäß Abschnitt 3.21 nur solche chemischen Mittel verwendet werden, welche nach besonderen Normvorschriften auf eine ganze Reihe von Eigenschaften von staatlich beauftragten Stellen vorgeprüft sind. Erst dann werden sie in das amtliche Schutzmittelverzeichnis aufgenommen und dabei ihre Eignung durch Kurzzeichen gemäß Abschnitt 3.41 gekennzeichnet. Die amtliche Zulassung besagt also nicht, was merkwürdigerweise noch ernsthaft geglaubt wird, daß alles in bester Ordnung ist, wenn nur ein zugelassenes Mittel verwendet wird. Das chemische Mittel ist gleichsam nur Werkzeug und gehört in die Hand eines erfahrenen Fachmannes, damit er es richtig anwendet und die Schutzbehandlung zum bestmöglichen Erfolg führt. Daher werden auch in Abschnitt 7 folgende Anforderungen an die ausführende Firma gestellt:

7.1 Die bauliche und chemische Schutzbehandlung von Holz erfordert eine gründliche Kenntnis und Erfahrung. Der Bauherr darf nur solche Personen und Unternehmen damit betrauen, die diese Kenntnis nachweisen können, eine sorgfältige Ausführung gewährleisten und über die erforderlichen Geräte verfügen.

Das Schutzmittelverzeichnis ist, historisch bedingt, im Jahre 1956 auf mehr als 250 Markennamen angewachsen — ein beredtes Zeugnis für die Rührigkeit der Lieferwerke, aber eine verwirrende Fülle für den Auftraggeber. Dabei ist es durchaus möglich, bei der normalen Bauholzimprägnierung, selbst bei Beibehaltung aller bisher üblichen Variationen von Art und Ausmaß der Schutzleistung, mit wenigen Schutzmittelgruppen auszukommen.

Übersicht über normal anfallende Schutzaufgaben im Hochbau

Die Angaben in m² beziehen sich auf die Holzoberfläche, in m³ auf das Holzvolumen.
Angegebene Grenzwerte sind bedingt durch Qualitätsunterschiede.

Schutzaufgabe	Geforderte Schutzleistung			Schutzauswirkung	Schutzausführung			
					Schutzsalze		Schutzöle	
HOCHBAUTEN					Gruppe	Menge in g/m²	Gruppe	Menge in g/m²
Fäulnis- und Fraßschutz Vorbeugung	A	PIv	Randschutz	2—3 mm in trockenem Holz einschl. Rißwandungen. Bei frischem Holz Nachschutzbehandlung nach 2 Jahren notwendig	1.15	50	1.2	200-300
	B	PIv	Tiefschutz	größer als 10 mm in trockenem u. feuchtem Holz	2.11	50	—	—
Fäulnis- und Fraßschutz Bekämpfung	A	PIbIv	Tiefschutz	**Hausschwammbekämpfung:** Tiefschutz über 10 mm, später Vollschutz aller durchfeuchteten Holzteile	2.11	100	—	—
	B	PIbIv	Tiefschutz	**Hausbockbekämpfung:** in trockenem Holz über 10 mm. Schutzauswirkung der Gasphase im gesamten befallenen Querschnitt. — Verbleibender vorbeugender Schutz mindestens 10 mm	2.11	100	2.12	300-500
Bläueschutz Vorbeugung und Bekämpfung	A	P	Vorbeugung	Randschutz 2—3 mm. — Behandlung möglichst bald nach dem Einschnitt	5.1	30	5.1	70-100
	B	P	Bekämpfung	5—10 mm in durchfeuchtetem Holz nach Entfernung des Deckanstrichs	5.1	50	5.1	100-150
Feuerschutz Vorbeugung	A	F	Randschutz	1—2 mm. — 15% Abbrand. — Zusätzlicher Schutz	3.11	120	—	—
	B	FPIv	Randschutz	5 mm. — 15% Abbrand. — Verstärkter PIv-Schutz	3.12	150	—	—
	C	FIv	Deckschutz	0,6 mm Schichtdicke auf dem Holz. — 5% Abbrand	3.21/3.3	500	—	—
FREIBAUTEN						Menge in kg/m³		Menge in kg/m³
Fäulnis- und Fraßschutz Vorbeugung und Bekämpfung	A	P	Randschutz	**Bretter und Bohlen** 2—3 mm. — Auskleidung vorhandener Trockenrisse in gleicher Stärke.	1.142	2.5	1.22	60
	B	PIv	Tiefschutz	**Balken und Starkholz** einschl. Wandungen vorhandener Trockenrisse über 10 mm	1.141	5.0	Teeröl	30
Schutz der Gefahrenpunkte Vorbeugung und Bekämpfung	A	PIv	Teilschutz	Gefahrenpunkte über Erdboden: über 10 mm Tiefschutz aller durchfeuchteten Holzteile	1.131	5.0*	—	—
	B	PIv	Vollschutz	Gefahrenpunkte im Erdboden: Tiefschutz, später Vollschutz aller durchfeuchteten und gegen Auslaugung durch Bandagierung oder Anstrich geschützten Holzteile	1.131	5.0*	1.3	400-800* g/m²

* bezogen auf den gefährdeten Teil des Holzes.

Zur Zeit steht die Schutzbehandlung des Bauholzes im Wohnungsbau, also Schutzaufgabe 1 und 2, im Vordergrund des Interesses. Wie man sieht, kann man dabei auf Salz- und Ölbasis mit je zwei Mitteln, einem Randschutz- und einem Tiefschutzmittel, auskommen. Will man die in vorstehenden Ausführungen aufgezeigten Schwierigkeiten vermeiden und gleichzeitig ein Optimum an Güteschutz mit einem Minimum an Risiko verbinden, so verzichtet man bei vorbeugender Behandlung grundsätzlich auf Randschutz und entscheidet sich für Tiefschutzmittel. Die Lohnkosten sind die gleichen. Die Mehrkosten des Materials, z. B. der Gruppe 2.11 gegenüber 1.15, betragen äußerst 0,10 DM m² behandelte Holzfläche. Will man hinsichtlich der Schutzwirkungsdauer und der richtigen Bemessung der Verarbeitungsverluste sichergehen, auch der starken Gefährdung in Befallsgebieten Rechnung tragen, so erhöht man die in der vorstehenden Tabelle angegebene Verbrauchsmenge um 50%.

Von größter Bedeutung ist jedoch die Entscheidung, daß man grundsätzlich alles neu zum Einbau kommende Holz ohne Ausnahme in die vorbeugende Schutzbehandlung einbezieht und eine Differenzierung nur hinsichtlich Verteilung der insgesamt errechneten Schutzmittelmenge abhängig vom Querschnitt zuläßt. Bei Maßnahmen zur Bekämpfung des Hausbockkäfers sollte der gleiche Grundsatz gelten, sobald in einem Teil des Holzes lebender Befall festgestellt ist. Planung, Ausführung, Überwachung und Nachprüfung der Schutzarbeiten werden dadurch wesentlich vereinfacht. Ausschlaggebend für die vorstehend vertretene Forderung, daß in jedem Falle eine einheitliche und bestmögliche Schutzbehandlung des Bauholzes erfolgen sollte, ist die nachstehend bewiesene Tatsache, daß der dafür aufzuwendende Betrag, bezogen auf die gesamten Baukosten, sehr gering ist. Die bei der nachstehenden Berechnung benutzten bautechnischen Erfahrungswerte sind den Architekten BDA H. und W. Kopitzki, Peine, zu verdanken. Das Ergebnis dieser Berechnung besagt, daß die aus altem Schrifttum immer wieder übernommene Angabe, derzufolge die Schutzkosten des Bauholzes 1,5 bis 2,0% der Bausumme betragen, nicht mehr zutreffend ist.

Setzt man die Gesamtkosten je m³ umbauter Raum gleich 100%, so betragen die Dachstuhlkosten für ein Haus

mit 1 Geschoß und Keller etwa 7%
mit 2 Geschossen und Keller etwa 5%.

Die diesem Prozentsatz entsprechende Summe ist ein Mehrfaches des Betrages von 30,— oder 69,— DM je m² Dachstuhl-Grundfläche. In jedem Falle erhöhen die Schutzkosten eines voll in Holz ausgebauten Dachstuhls, evtl. zuzüglich Holzbalkendecke und Fußboden, die Gesamtkosten nur um 5,6% von 7% bzw. 7 + 9% = 16%, das sind rund 0,4% bzw. 0,9%.

Ermittlung der Höhe der Schutzkosten

bezogen auf 1 m² Dachstuhl-Grundfläche, einen Holzpreis von 300,— DM/m³ frei Dachstuhl und 80,— DM Gesamtkosten je m³ umbauter Raum

	m³ Holz	DM/m³ Holz	Abgewickelte Holzoberfläche m²/m³	Abgewickelte Holzoberfläche m²	Schutzkosten 0,40 DM/ DM	+%	0,50 DM/ DM	+%
A. Dachstuhl 7 m Firsthöhe	0,10	30,—	35	3,5	1,40	4,7	1,75	5,8
			40	4,0	1,60	5,3	2,—	6,7
B. Holzbalkendecke und Fußboden	0,13	39,—	35	4,55	1,82	4,7	2,28	5,8
			40	5,20	2,08	5,3	2,60	6,7
C. Erhöhung der Holzkosten	0,10				1,70 DM = 5,6%			
im Mittel	0,13				2,20 DM = 5,6%			
Gesamt	0,23	69,—			3,90 DM = 5,6%			

(Außer Verantwortung der Redaktion)

Im vorstehenden Beispiel sind die Kosten einer vorbeugenden Schutzbehandlung mit 0,40 und 0,50 DM je m² Holzoberfläche eingesetzt. Bei notwendiger Bekämpfung von vorhandenem Befall und gleichzeitigem Schutz gegen Neubefall steigen die Kosten für die chemische Behandlung auf 1,20 bis 1,50 DM je m² Holzoberfläche, also auf das Dreifache. Aufzuwenden sind in diesem Falle 1,2% an Schutzkosten an Stelle von 7% des Hausneubauwertes bei notwendiger Auswechslung des zerstörten Holzes. Die recht erheblichen Nebenkosten, z. B. Ab- und Neudeckung des Daches, Ausbau des zerstörten Holzes usw., sind dabei unberücksichtigt geblieben.

Auch gegenüber den sonstigen Bearbeitungskosten des Bauholzes ist die Erhöhung des Holzpreises um die Schutzkosten gering. Es kostet das Holz z. B. im Forst je m³ 120,— DM, ab Sägewerk 173,— DM (+ 44%), abgebunden auf dem Dach 313,— DM (+ 81%), mit vorbeugend wirkendem Tiefschutz 329,— DM (+ 5,6%).

Abschließend ergibt sich also, daß der Baubeauftragte mit verhältnismäßig geringen Mehrkosten im Interesse des Auftraggebers praktisch befallsicher bauen kann und bei dem derzeitigen Stande der Holzschutztechnik unverantwortlich handeln würde, wenn er nicht einen umfassenden und wirksamen Güteschutz des Bauholzes vorsieht.

Toxikologie der Holzschutzmittel und hygienische Gesichtspunkte beim Umgang mit Holzschutzmitteln*)

Von Walter Zimmermann,

Holzschutzlaboratorium der Fa. Avenarius und Co., Stuttgart

Holzschutzmittel haben den Zweck, das mit ihnen behandelte Holz als Nahrungsquelle für Pilze und Insektenlarven auszuschalten oder, falls Holz bereits von ihnen befallen ist, diese Schädlinge abzutöten. Sebstverständlich wirken diese Stoffe nicht nur auf Holzzerstörer, sondern sie können bei unsachgemäßem Umgang und bei falscher Anwendung auch Pflanzen, Tiere und den Menschen schädigen.

Ein großer Teil der Holzschutzmittel enthält Chemikalien, die giftig sind.

Einige wenige wasserlösliche Holzschutzmittel enthalten Chemikalien der Giftklasse I (Arsen- und Quecksilberverbindungen), eine größere Anzahl solche der Giftklasse II (Fluoride, Silicofluoride, Bifluoride, Chrom-Verbindungen usw.) oder der Giftklasse III (Zinksalze).

Entsprechend den Polizeiverordnungen über den Handel mit Giften werden diese Mittel auf den Originalpackungen bzw. Umhüllungen gekennzeichnet, und zwar:

1. Holzschutzmittel, die Salze der Giftklasse I enthalten, dadurch, daß deutlich erkennbar in weißer Schrift auf schwarzem Grunde „Gift" und „Arsenzubereitung" oder „Quecksilberzubereitung" anzubringen ist.
2. Holzschutzmittel, die Salze der Giftklasse II oder III enthalten, dadurch, daß deutlich erkennbar in roter Schrift auf weißem Grunde ein namentlicher Hinweis auf das die Kennzeichnungspflicht bedingende Salz, wie z. B. „Fluorzubereitung", „Chromzubereitung", „Zinkzubereitung" usw. anzubringen ist, wobei gleichzeitig das Wort „Gift" bzw. bei Giftklasse III das Wort „Vorsicht" herauszustellen ist.

Zusätzlich ist auf Emballagen von Holzschutzmitteln, die Salze der Giftklassen I und II enthalten, die Abbildung eines Totenkopfes anzubringen.

Ölige Holzschutzmittel (Gruppen 1.21, 1.22 und 1.23; 2.2) sind keine Giftstoffe im Sinne der Polizeiverordnungen über den Handel mit Giften. Einige ölartige Holzschutzmittel, die Wirkstoffe oder bestimmte Lösungsmittel enthalten, unterliegen den Polizeiverordnungen über den Handel mit Giften bzw. der Verordnung über die Kennzeichnung gesundheitsschädlicher Lösemittel oder lösemittelhaltiger anderer Arbeitsstoffe (Lösemittelverordnung vom 26. 2. 1954 [Bundesanzeiger Nr. 43 vom 3. 3. 1954]). In diesen Fällen sind die besonderen Anweisungen der Hersteller hinsichtlich der vorgeschriebenen Vorsichtsmaßnahmen zu beachten.

Die Zahl der bisher bei Anwendung von Holzschutzmitteln bekanntgewordenen Vergiftungen bei Menschen ist gering; solche Fälle waren meist nur durch grobfahrlässiges Verhalten möglich. Todesfälle, die einwandfrei durch Holzschutzmittel verursacht sind, sind bisher unbekannt.

Selbstverständlich können bei nicht sachgemäßem Umgang mit Holzschutzmitteln Gesundheitsschäden auftreten. Aus diesem Grunde hat der Verband der Holzschutzmittelhersteller im Verband der Bauten- und Holzschutzmittel-Industrie ein „Merkblatt über den Umgang mit Holzschutzmitteln" herausgegeben, das alle notwendigen Vorsichts- und Verhaltungsmaßnahmen enthält und das allen Verarbeitern bekannt ist. Außerdem ist dieses Merkblatt im Holzschutzmittelverzeichnis abgedruckt.

Welche Erkrankungen und gesundheitlichen Schäden können beim Umgang und beim Verarbeiten dieser Mittel auftreten?

1. Hautreizungen und Hautentzündungen.

   Wenn Holzschutzmittel auf die ungeschützte Haut kommen, können sie zu Rötungen, Bildung roter Flecken und Schwellungen führen, die mitunter von einem Juckreiz begleitet sind. In schweren Fällen bilden sich Bläschen, die zu Entzündungen und Ekzemen, in besonders schweren Fällen auch zu Gewebszerstörungen führen können. Nicht alle Menschen sind gegen solche Einwirkungen gleich empfindlich; es gibt aber solche, die eine besondere Überempfindlichkeit (Idiosynkrasie) besitzen. Eine solche Überempfindlichkeit ist nicht nur bei Holzschutzmitteln bekannt, sondern sie ist eine weitverbreitete Erscheinung, die durch die verschiedenartigsten Stoffe hervorgerufen werden kann (Berührung mit Chinesischen Primeln, durch Genuß von Erdbeeren, „Zementkrätze" usw.).

   Arbeiter, die eine solche Überempfindlichkeit besitzen, dürfen nicht mit Holzschutzarbeiten beschäftigt werden.
2. Schleimhaut-Reizungen und Entzündungen.

   Gefährdet sind die Schleimhäute von Augen, Mund, Nase, Bronchien, Speiseröhre und Magen, die mit Lösungen, Sprühnebeln oder Salzstaub in Berührung kommen.
3. Vergiftung durch offene Wunden.

   Die als Gifte gekennzeichneten Holzschutzmittel gelangen auch direkt in die Blutbahn und können zu akuten Vergiftungen führen.

Gesundheit ist unser wertvollstes Gut, deshalb muß man sich gegen alle diese möglichen Schädigungen durch sachgemäßes Verhalten und durch Beachtung von Vorsichtsmaßnahmen schützen.

Sie sollen an einigen Beispielen erläutert werden.

Kopf: Kopfbedeckung tragen: Holzschutzarbeiten sind oft schwere Arbeiten, und die Kopfhaut schwitzt. Dann resorbiert sie besonders leicht solche Mittel.

*) Vortrag auf den Holzschutzlehrgängen der Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in Deggendorf und Scheinfeld.

Augen: gutsitzende Schutzbrille tragen, möglichst mit weitem Gesichtsfeld (bei der Verarbeitung von Bifluoriden kein Glas).

Nase und Mund: Atemschutz benützen (aus Viskose-Schwamm); in manchen Fällen sind Gasmasken (Ersatzfilter!) vorgeschrieben, deshalb Verarbeitungsanweisung beachten!

Hände: Gummihandschuhe tragen; bei der Verarbeitung von öligen Mitteln müssen sie aus ölbeständigem Material bestehen. Der Pflege dieser Handschuhe ist besondere Beachtung zu schenken (mit Talkum innen einpudern). Die Verwendung von beschädigten Gummihandschuhen ist gefährlicher als deren Nichtbenutzung. (Haut schwitzt in Gummihandschuhen, quillt dadurch und resorbiert leichter die Mittel.)

Füße: Gummi-Langschäfter bei Verarbeitung von wasserlöslichen Mitteln oder derbe Lederhandschuhe bei öligen Mitteln tragen.

Bei Holzschutzarbeiten soll möglichst ein besonderer Arbeitsanzug oder ein Überanzug getragen werden. Auch eine große breite Schürze (aus Gummi oder Kunststoff) ist sehr zweckmäßig.

Gesicht, Hände und Unterarme sind mit einer guten Schutzsalbe oder einer Hautcreme (oder Melkfett) einzureiben. Bei der Verarbeitung von wasserlöslichen Mitteln: fetthaltige Creme, von öligen Mitteln: fettfreie Creme.

Für peinlichste Reinlichkeit und Sauberkeit ist immer Sorge zu tragen; insbesondere muß sich jeder nach der Arbeit, auch vor dem Essen und Rauchen, gut säubern und waschen.

Falls bei unsachgemäßem Umgang oder bei nicht ordnungsgemäßer Verarbeitung doch einmal gesundheitliche Beschwerden oder Schädigungen auftreten sollten, ist sofort ein Arzt hinzuzuziehen, dem die Verpackung oder das Etikett des Holzschutzmittels vorzulegen ist, damit auf Grund der Deklarierung unverzüglich die richtigen Maßnahmen ergriffen werden können.

Die Lagerung der Holzschutzmittel hat so zu erfolgen, daß sie Unbefugten (auch Tieren) nicht zugänglich sind.

Bei der Verarbeitung ist dafür Sorge zu tragen, daß die Umgebung saubergehalten wird. Nach der Beendigung der Arbeiten müssen alle Reste entfernt werden; insbesondere dürfen keine angebrochenen Packungen und Emballagen stehenbleiben.

Die Verwendung von Holzschutzmitteln, die Salze der Giftklasse I enthalten, ist in geschlossenen Räumen, die zum Aufenthalt von Menschen bzw. Tieren oder zum Lagern von Lebensmitteln bestimmt sind, zu unterlassen.

Seit der Verwendung von UA-Salzpasten in Bandagen bei der Nachpflege von Leitungsmasten (in der besonders gefährdeten Erde-Luft-Zone) sind mitunter Vergiftungen von Weidevieh vorgekommen, das diese Gifte in konzentrierter Form nach Zerstörung der Bandage aufgenommen hat. Deshalb sind solche Stellen besonders sorgfältig abzuschirmen.

Beim Ablecken von behandeltem Holz (z. B. von mit UA-Salzen behandelten Leitungsmasten oder Koppelpfählen) durch Tiere können nur so geringe Mengen der im Holz fixierten Schutzmittel aufgenommen werden, daß eine akute Vergiftung nicht möglich ist.

Die Verwendung gewisser Holzschutzmittel in der gärtnerischen Praxis (z. B. für Pikier- und Anzuchtkästen, Frühbeete, in Gewächshäusern, Lagerkisten für Obst usw.) ist nicht möglich; insbesondere sind solche Mittel ungeeignet, die längere Zeit eine Gasphase entwickeln. Allgemeine Regeln können aber nicht angegeben werden. Im Zweifelsfalle muß die Beratung durch eine zuverlässige Firma in Anspruch genommen werden.

Für den mit dem Umgang mit Pflanzenschutzmitteln Vertrauten sind die angegebenen Maßnahmen selbstverständlich und bekannt. Beim Holzschutz sind sie ebenso selbstverständlich und notwendig.

Zikaden, Schildläuse und Blasenfüßler als Überträger von Viruskrankheiten im Zierpflanzenbau

Von Werner Mischke*)

Nachdem bereits die bei uns wichtigste Gruppe der virusübertragenden Insekten, die Blattläuse, in Nr. 9/1956 dieser Zeitschrift beschrieben wurden, sollen im folgenden die übrigen Gruppen der saugenden Insekten, die Zierpflanzenvirosen übertragen können, zur Besprechung gelangen. Beim Studium dieser Pflanzensauger stellt man fest, daß sie bei uns nur wenig virusübertragende Arten aufweisen. So ist von den hier beschriebenen Gruppen bis heute jeweils nur eine solche Art bekannt.

Zikaden: Die Zwergzikade *Macrosteles laevis* RIB., ein Vertreter der Zwergzikaden, ist bei uns stellenweise nicht selten anzutreffen. Weitere Arten, ungefähr 5000 an der Zahl, verteilen sich über alle Länder der Erde. Mit stechend-saugenden Mundwerkzeugen nehmen sie ihre Nahrung auf, die in allen Entwicklungsstadien aus Pflanzensaft besteht. Die erwachsenen Tiere sind geflügelt, können sich also aktiv über größere Strecken ausbreiten. Daneben ist das hintere Beinpaar zu Sprungbeinen ausgebildet, die den Tieren eine hüpfende Bewegung ermöglichen. Die erwachsenen Tiere erreichen eine Größe von etwa 1–5 mm, *Macrosteles laevis* wird 3–5 mm lang.

Die Entwicklung vom Ei über das Larven- und Nymphenstadium zum Volltier verläuft in trockenen und warmen Jahren rascher als in kühlen und feuchten. Eine Überwinterung kann in allen Stadien erfolgen. Das Weibchen dieser Zwergzikade legt ungefähr 30–40 Eier an den unteren Teil der Blattspreite von Gräsern, dabei werden Pflanzen bevorzugt, die noch nicht oder nur schwach befallen sind. Die Eier haben zunächst eine helle Farbe, die später bis zu schwarzbraun nachdunkelt. Die Larven schlüpfen nach 8–10 Tagen. Während ihrer weiteren Entwicklung häuten sie sich meist dreimal und durchlaufen noch ein Nymphenstadium, bis das geflügelte Volltier fertig ausgebildet ist.

Befallen werden von den Zikaden hauptsächlich Gräser und Getreidearten. Ernstlichen Schaden richten sie nur bei Massenauftreten an, dann sind allerdings auch andere Kulturpflanzen gefährdet. So kann *Macrosteles laevis* neben dem Schaden an Gräsern solchen im Zierpflanzenbau durch die Übertragung der Europäischen Asternwelke (Asterngelbsucht) (1) anrichten.

Von Zikaden befallene Pflanzen erkennt man an den gelben Saugstellen, die sich mit dem Wachstum der Pflanze vergrößern. Schließlich wird die ganze Pflanze gelb und stirbt ab. Beim Hafer weicht das Schadbild etwas ab. Die anfangs gelben Saugstellen gehen später in eine rötliche Färbung über. Weitere Kennzeichen für einen Befall sind die Larven- und Nymphenhäute, die nach der Häutung an den Pflanzenteilen verbleiben.

*) Aus dem Institut für Zoologie, Nutztier- und Schädlingskunde der Landwirtschaftlichen Fakultät der Technischen Hochschule München-Freising.

Sonstiges

Großaktion gegen Berberitzen im Landkreis Riedenburg

Die Bayerische Landestalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz hat in jahrelangen Großversuchen, besonders im Raum Ingolstadt und Neuburg-Donau, mit bestem Erfolg die Berberitzen als Zwischenwirt des Getreideschwarzrostes bekämpft. Die Behandlung der Sträucher erfolgte durch Abspritzen mit Spezialwuchsstoffen, die in Dieselöl gelöst wurden. Die Erfolge waren nachhaltig und, von der wirtschaftlichen Seite her gesehen, äußerst rentabel.

Diesem Beispiel folgend, hat der südliche Teil des Landkreises Riedenburg gleichfalls die Berberitzenbekämpfung in Angriff genommen.

Landwirtschaftsrat Wurm vom Landwirtschaftsamt Riedenburg hatte am 16. 11. 1956 zu einer Demonstration nach Lobsing eingeladen, um fachlich interessierten Persönlichkeiten vorzuführen, wie die „Lobsinger" und die benachbarten Gemeinden Leimerstadt, Forchheim, Hagenhill, Mindelstetten, Hüttenhausen und Altmannstein mit dem Bekämpfungsproblem fertig werden.

Ein größerer Zuschauerkreis, an der Spitze Herr Landrat Lang von Riedenburg, Kreisräte, Bügermeister der anliegenden Gemeinden, Pflanzenschutztechniker, Presse und sonstige Interessenten hatten sich mit den zuständigen Vertretern der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz eingefunden, um den praktischen Vorführungen der Berberitzenbekämpfung beizuwohnen.

Vorher waren unter Aufsicht des Landwirtschaftsamtes Riedenburg die Berberitzensträucher zunächst gezählt worden, um einen Überblick über die Höhe der anfallenden Kosten zu erhalten. Gleichzeitig erfolgte eine Auszeichnung der Sträucher mit Genothermfolien, um dem später folgenden Spritztrupp das Auffinden der Sträucher zu erleichtern.

Während bisher die Berberitzensträucher ausschließlich mittels Rückenspritzgeräten durch Hilfskräfte abgespritzt wurden, wird im genannten Raum die Berberitzenbekämpfung von einem gewerblichen Schädlingsbekämpfungsunternehmen aus Neustadt-Donau durchgeführt, das mit einer selbstfahrenden Motorspritze AR 6 arbeitet. Zur Anwendung gelangen wiederum Spezialwuchsstoffe, die in Dieselöl gelöst werden. Durch die Bespritzung der Sträucher in den Wintermonaten bis zu einer Höhe von 80 cm über dem Erdboden erreicht man eine totale und nachhaltige Abtötung des gesamten Strauches. Pro Strauch wird ein Unkostenbeitrag von 0,90 DM eingehoben, wobei mehrere kleine Sträucher für einen großen gezählt werden.

Allgemein war man von der Leistung des Fahrzeuges beeindruckt, das selbst in unwegsamem Gelände und an steilen Juraabhängen gut zu arbeiten vermochte. Ein 40 m langer Schlauch ermöglicht ein Abspritzen schwer erreichbarer Sträucher.

In der anschließenden Versammlung begrüßte Bürgermeister Moosburger die Gäste. Reg.-Rat Hinke von der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz erklärte anhand von Lichtbildern nochmals die genaue Biologie des Schwarzrostes und gab wertvolle Hinweise über die praktische Durchführung der Arbeiten. In den weiteren Referaten kam wiederholt zum Ausdruck, daß es für Bayern erstmalig ist, daß Gemeinden nach der neuen Bekämpfungsmethode auf e i g e n e Kosten zur S e l b s t h i l f e schritten, um durch Ausschaltung der Berberitze als Zwischenwirt des Schwarzrostes zu einem rentablen Getreidebau zurückzukehren.

Obwohl die Kosten des Verfahrens nicht unerheblich sind — sie betragen z. B. allein für Lobsing etwa 3000 DM —, hat die Opferbereitschaft der einzelnen Gemeinden und Grundstücksbesitzer den Sieg über einen Schmarotzer davongetragen.

Nachweisbar betragen die Schäden in den sieben genannten Gemeinden jährlich etwa 2500 dz Getreide, das einen Wert von etwa 100 000 Mark darstellt.

Mögen noch viele Gemeinden, die gleichfalls unter der Schwarzrostplage zu leiden haben, diesem schönen Beispiel folgen.

Graf H o y o s, Bezirks-Sachbearbeiter für Oberpfalz

Buchbesprechungen

Bücher und Broschüren

Holzschutz. Mitt. aus der Biol. Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, Heft 86. 64 S., Preis brosch. 9.80 DM. Berlin 1956.

Das vorliegende Heft der „Mitteilungen" enthält drei Aufsätze zum Thema Holzschutz. A. K ö r t i n g berichtet „Über die quantitative Fluorbestimmung im Holz als Bewertungsmöglichkeit für praktische Holzschutzmaßnahmen im Bauwesen", ein sehr aktuelles Thema, da Fragen nach der Möglichkeit von einwandfreien Kontrollen geleisteter Holzschutzarbeiten von der Praxis immer wieder gestellt werden. Es zeigt sich, daß bei gewissen Fluorverbindungen eine spätere analytische Kontrolle möglich ist, deren Exaktheit allerdings von verschiedenen Faktoren abhängt. H. Z y c h a und F. H e r b o l d behandeln „Die Schutzsalzaufnahme von Fichtenmasten bei der Tränkung im Saftverdrängungsverfahren" anhand ihrer qualitativen Untersuchungen von im Trog-Saugverfahren (nicht: „Trogsaug-Verfahren" geschweige „Trogsaug-Stangen") behandelten Masten. Im letzten Aufsatz der auch für die Praxis sehr wertvollen Schrift nehmen, H. Z y c h a und W. H ä r t e l „Zur Frage der Holzimprägnierung mit Kupfersulfat" Stellung. Gegen Lenzites und Lentinus bietet eine Kupfersulfatbehandlung des Holzes Schutz, nicht aber gegen weniger empfindliche Pilze wie Poria vaporaria. Bei ihnen sind weitaus höhere Kupfermengen notwendig, die aber mit den bisherigen Verfahren im Holz noch nicht fixiert werden können.

B r a n d t

M a i e r - B o d e & H e d d e r g o t t: **Taschenbuch des Pflanzenarztes 1957.** Preis in biegsamem Einband 3.90 DM. Landwirtschaftsverlag GmbH., Hiltrup bei Münster (Westf.).

Die neubearbeitete und erweiterte sechste Folge verdient den Namen „Taschen b u c h" mit Recht, denn nur der am Schluß angeführte kalendarische Teil mit Hinweisen auf notwendige, termingerechte Pflanzenschutzmaßnahmen verrät, daß sie eigentlich nur für den Gebrauch in einem Jahr gedacht ist.

Die neue Bearbeitung enthält gegenüber den früheren Ausgaben zahlreiche wertvolle fachliche Ergänzungen mit neuen Abbildungen. Die Übersicht über die Erkennung der wichtigsten Schädlinge und Krankheiten und die Bekämpfung derselben ist so umfangreich, daß das Buch auch über das Kalenderjahr hinaus seinen Wert behält und ein wertvoller Helfer für alle am Pflanzenschutz interessierten und mit dem Pflanzenschutz befaßten Kreise ist.

Abgerundet wird das Gesamtbild durch eine kurze Abhandlung über eine aktuelle Tagesfrage, nämlich die „Biologische oder chemische Schädlingsbekämpfung".

Dem Praktiker und dem Fachmann ist mit diesem Taschenbuch in gleicher Weise gedient; es kann nur bestens empfohlen werden.

Franz W a g n e r

Beilagenhinweis

Diesem Heft sind beigelegt: „Holz — seine Feinde, sein Schutz" und „Verzeichnis von Holzschutzmitteln", herausgegeben vom AID.

PFLANZENSCHUTZ

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München.

Schriftleitung: Dr. Karl Böning. Anschrift der Schriftleitung: München 23, Königinstraße 36.

Verlag und Anzeigenabteilung: Bayerischer Landwirtschaftsverlag GmbH., Bonn-München-Wien, München 3, Marsstraße 22 (Postschließfach 299). Fernruf 50241. Postscheckkonto München 85570.

Anzeigenleitung: Walter Rampp. Z. Zt. gilt Anzeigenpreisliste Nr. 4. Alle Zuschriften sind an den Verlag, München 3, Marsstraße 22 (Postschließfach 299), zu richten.

Bezugspreis: Vierteljährlich DM 3.06 zuzüglich DM 0.09 Zustellgebühr. Bestellungen beim Verlag oder bei allen Postanstalten.

Bestellungsannahme im Ausland: in Belgien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Portugal, Saarland, Schweden und der Schweiz kann die Bestellung bei allen Postanstalten gegen Bezahlung in jeweiliger Landeswährung erfolgen.

Erscheinungsweise: Einmal monatlich.

Für unverlangt eingegangene Manuskripte wird keine Gewähr übernommen. Rücksendung erfolgt nur, wenn Rückporto beiliegt. Höhere Gewalt entbindet den Verlag von der Lieferungsverpflichtung. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages. Gerichtsstand und Erfüllungsort ist München.

In Österreich für die Herausgabe verantwortlich: Dr. Franz Hain, Wien I, Wallnerstraße 4.

Druck: Buchdruckerei Manz, Dillingen-Donau.